



**University of  
Zurich**<sup>UZH</sup>

**Zurich Open Repository and  
Archive**

University of Zurich  
University Library  
Strickhofstrasse 39  
CH-8057 Zurich  
[www.zora.uzh.ch](http://www.zora.uzh.ch)

---

Year: 2001

---

## **Warum Kooperation neu erfinden? Zum Beitrag der CSCW-Forschung für das kollaborative E-Learning**

Schwabe, Gerhard ; Filk, C ; Valerius, Marianne

Posted at the Zurich Open Repository and Archive, University of Zurich

ZORA URL: <https://doi.org/10.5167/uzh-67787>

Conference or Workshop Item

Originally published at:

Schwabe, Gerhard; Filk, C; Valerius, Marianne (2001). Warum Kooperation neu erfinden? Zum Beitrag der CSCW-Forschung für das kollaborative E-Learning. In: Buhl, H.; Huth, A., Reitwiesner, B.: Information Age Economy - Konferenzband der Wirtschaftsinformatik, Heidelberg, 1 January 2001. Physica, 381-394.

# **Warum Kooperation neu erfinden?**

## **Zum Beitrag der CSCW-Forschung für das kollaborative E-Learning**

Gerhard Schwabe, Christian Filk, Marianne Valerius

Institut für Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik,

Universität Koblenz-Landau,

Rheinau 1,

56075 Koblenz,

Tel: 0261-287-2523,

Fax: 0261-287-2523,

E-Mail: [schwabe@uni-koblenz.de](mailto:schwabe@uni-koblenz.de),

[filk@uni-koblenz.de](mailto:filk@uni-koblenz.de),

[valerius@uni-koblenz.de](mailto:valerius@uni-koblenz.de)

# **Warum Kooperation neu erfinden?**

## **Zum Beitrag der CSCW-Forschung für das kollaborative E-Learning**

### **1 Einleitung**

Der Einsatz von Computern zum Lernen ist en vogue: Die einen versprechen sich davon langfristig eine Kostenersparnis, die anderen sehen darin eine Chance für eine qualitative Verbesserung des Lehrens und Lernens. Wenn eine Kostenersparnis angestrebt wird, dann steht häufig die einfache und kostengünstige Verbreitung von digitalen Lernunterlagen z.B. über das Internet im Fokus der Untersuchung. Werden hingegen qualitative Verbesserungen des Lernens in den Vordergrund gestellt, dann wird am Lernprozess angesetzt. Ein sehr vielversprechender Ansatz ist hierbei das kollaborative Lernen. Lerntheorien weisen schon seit Jahrzehnten darauf hin, dass Menschen in Gruppen viele Fähigkeiten, Fakten und Zusammenhänge besser erlernen als vereinzelt. Der Dozent benötigt hierfür "nur" eine geeignete Didaktik und hierbei insbesondere geeignete Methoden und Medien. Geeignete Software für ein 'kollaboratives E-Learning' (also computerunterstütztes gemeinsames Lernen) fehlt bisher. Es stellt sich deshalb die Frage, ob als Medien die aus der Forschung zum Computer Supported Cooperative Work (CSCW) hervorgegangenen Werkzeuge dazu geeignet sind, einem kollaborativen E-Learning zum Durchbruch zu verhelfen oder ob sich beim Computereinsatz das kooperative Arbeiten völlig anders darstellt als kooperatives Lernen. Auch auf der Ebene der Didaktik des kollaborativen Lernens wird immer wieder auf die Notwendigkeit der Moderation hingewiesen, ohne diese pauschale Forderung mit Inhalt zu füllen. Für die computerunterstützte Zusammenarbeit liegen aber Moderationskonzepte vor (z.B. in [Schw95]). Was läge näher, als diese Erkenntnisse auf das Lernen zu übertragen? Warum sollte Kooperation hier neu erfunden werden?

Ein Transfer ist nur dann möglich, wenn sich computerunterstützte Gruppenarbeit und kollaboratives E-Learning ausreichend ähnlich sind. Deshalb hat sich dieser Beitrag zum Ziel gesetzt, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen beiden Bereichen auszuloten. Aufbauend auf der Analyse von Gemeinsamkeiten und Unterschieden zwischen CSCW und kollaborativem E-Learning (in Kapitel 3) werden im 4. Kapitel gezielte Gestaltungshinweise für den Einsatz von CSCW-Werkzeugen beim kollaborativen E-Learning gegeben. Das abschließende 5. Kapitel zieht ein Resümee. Diesen Ausführungen wird im nachfolgenden Kapitel 2 eine Einführung in die Grundlagen des Lernens und des CSCW vorangestellt.

Für das kollaborative Lernen ist der Lernkontext in einem physikalischen Raum am besten verstanden und es spricht auch vieles dafür, dass viele Lernaktivitäten in diesem Setting am besten gestaltet werden können. Wird wie in diesem Beitrag eine Verbesserung der Lernprozesse angestrebt, spricht deshalb vieles dafür, Lernvorgänge in dem selben Raum in den Kern der Untersuchung zu stellen.

## 2 Grundlagen

Angesichts der Begriffsvielfalt und der ähnlich klingenden, aber konzeptionell unterschiedlichen Ansätze ist es erforderlich, für einen Beitrag zur Verbindung von CSCW und kollaborativem Lernen sein eigenes Grundverständnis offenzulegen. Hierzu dient dieser Grundlagenteil. Ein erstes Unterkapitel gibt eine Einführung in Lerntheorien und damit das grundlegende Verständnis von Lernprozessen. Hier wird deutlich, dass Ansätze wie der Konstruktivismus und die verteilte Kognition zu Lernarrangements führen, die sich stark von der derzeitigen universitären Praxis unterscheiden. Just diese Lerntheorien bieten aber vielfältige Begründungen und Ansätze für einen Transfer von Wissen aus dem Gebiet des CSCW in das kollaborative E-Learning. Eine gestaltungsorientierte Hilfestellung [Kerr98] ist allerdings weniger von den Theorien, als und vielmehr von den Didaktiken zu erwarten. Diese Didaktiken liegen für das kollaborative E-Learning noch nicht vor. Deshalb kann im zweiten Unterkapitel nur ein erstes Grundschema einer Didaktik vorgestellt werden. In diesem Zusammenhang wird auch der Begriff des kollaborativen E-Learning genauer eingeführt. Es fällt dabei auf, dass die Gestaltungshinweise aus der Forschung zur computerunterstützten Gruppenarbeit beim kooperativen E-Learning noch nicht ausreichend reflektiert sind. Das dritte Unterkapitel gibt deshalb eine gestaltungsorientierte Einführung in das CSCW. Auf diesen Grundlagen können in den Folgekapiteln dann CSCW und kollaboratives E-Learning einander gegenübergestellt und Gestaltungshinweise aus dem CSCW auf das kollaborative E-Learning übertragen werden.

### 2.1 Grundlagen der Lerntheorien und Gestaltungsprinzipien effektiven Lernens

"Jede didaktische Methode und jede Art der Computerunterstützung für Lernprozesse basiert explizit oder implizit auf einem bestimmten Verständnis davon, wie menschliche Lernprozesse ablaufen" [WePff01]. Um verstehen zu können, unter welchen lerntheoretischen Voraussetzungen kollaboratives E-Learning überhaupt möglich ist und welchen allgemeinen Prinzipien es genügen sollte, werden diese hier kurz eingeführt.

Das Grundverständnis für Lernprozesse ist in Lerntheorien festgeschrieben, aus diesen Lerntheorien leiten dann Didaktiken Gestaltungsempfehlungen ab. Folgende Lerntheorien werden im Umfeld des computerunterstützten Lernens diskutiert: Behaviourismus, kognitive Lerntheorien, verteilte Kognition, Wissenskonstruktion und Situiertes Lernen [Kerr98; StNi00].

Seit vielen Jahrzehnten sind Lerntheorien behavioristischer Couleur [Wats76; Skin73] in der mediendidaktischen Diskussion präsent. Solche Ansätze begreifen den Menschen als ein passives und fremdgesteuertes Wesen. Der Lernprozess wird dabei nicht durch die innere Verarbeitung von Erlebnissen und Wahrnehmungen der Lerner selbst gesteuert, sondern läuft nach dem Stimulus-Response-Schema, d.h. durch die Gestaltung äußerer Lernreize ab.

Zu Recht wurde und wird am Behaviorismus moniert, dass über diese Form des Lernens Lerninhalte nicht angemessen durchdrungen und verinnerlicht werden können. Vor diesem Hintergrund entwickelte Lernsoftware (Drillprogramme,

einfache tutorielle Systeme) übernimmt die Steuerung des Lernprozesses und präsentiert dem Lernenden die nötigen Stimuli solange, bis er die erwünschte Reaktion darauf zeigt. Im Prinzip bescheiden sich behavioristische Lerntheorien mit schablonenhaften, stereotypen und redundanten Übungen, das Verstehen, Anwenden oder Bewerten komplexer Zusammenhänge wird ausgeschlossen [Eule92, S. 45].

In kognitiven Lerntheorien wird der Mensch hingegen als aktives und selbststeuerndes Wesen betrachtet, das Lernsituationen nie unvoreingenommen gegenüber tritt, sondern Vorwissen und Einstellungen miteinbringt. Der Lernprozess wird demzufolge durch seine verfügbaren Handlungskompetenzen und subjektiven Erfahrungsstrukturen geleitet. Der Mensch stellt in seiner Interaktion mit der Umwelt keinen passiven Informationsempfänger dar, sondern ein schöpferisch tätiges Subjekt [Eule92, S. 45].

Die verteilte Kognition geht davon aus, dass kognitive Prozesse auf mehrere Personen verteilt sind. Dies hat insbesondere die Implikation, dass die kognitiven Prozesse in Gruppen zu Ergebnissen führen können, zu denen kein einzelnes Gruppenmitglied gelangt wäre. Kognitive Prozesse laufen aber auch im Wechselspiel von Personen mit Artefakten ab, beispielsweise wenn eine Person eine Skizze erstellt. Es lässt sich z.B. überzeugend argumentieren, dass ein Maler ein Bild nicht aufgrund eines vorher im Kopf repräsentierten Bildes malt, sondern dass das Bild erst bei der Arbeit an der Leinwand entsteht [Hute95].

Angeichts des Problems der Gestaltung von multimedialen Lehr-/Lernumgebungen rekurren mediendidaktische Konzepte verstärkt auf Ansätze der Wissenskonstruktion und des Situierten Lernens. In den heute vorherrschenden konstruktivistischen Lerntheorien wird das Zusammenspiel von Lehrendem, Lernendem und der Sache selbst betrachtet und der Konstruktion von Wissen eine besondere Bedeutung zugemessen. Es wird angenommen, dass jeder Mensch lernt, indem er im Austausch mit seiner Umwelt selbst die Welt in sich neu konstruiert. Dies schließt die Fähigkeit mit ein, sein eigenes Lernverhalten zu steuern und aus intrinsischen Motiven zu lernen und zu handeln [Pola97, S. 261]. Das Wissen soll nicht einfach nur vermittelt, sondern in den Köpfen der Lernenden hergestellt werden. Dabei ist der lernende Mensch eine eigenaktive und konstruierende Persönlichkeit. Der Lehrende zieht sich in der Rolle eines Moderators zugunsten des Lernalers aus dem Zentrum des Lernens zurück.

Doch nicht nur die Lehrer- und Lernerrolle unterliegt einer Veränderung, auch die Kommunikationsstruktur innerhalb des Lernprozesses. Das Situierte Lernen meint ein "Lernen anhand möglichst authentischer Problemsituationen" [Stri00, S. 26]. "Wissen, das bei konkreten Problemen angewandt werden soll, muss in Kontext und Situationen eingebettet erlernt worden sein. Der Konstruktionsprozess sowie die Situietheit sind "sozial", d.h. dass ein tiefergehendes Verständnis erst durch soziale Kommunikations- und Kooperationsprozesse entsteht" [WePf01]. Der empirische Nachweis, dass kooperatives Lernen unter vielen Bedingungen erfolgreicher ist als individuelles Lernen, wurde erbracht [WePf01].

Effektive Lehr/Lernsituationen müssen bestimmten Gestaltungsprinzipien genügen, die die Grundlage für spezialisierte Lernformen, z.B. kollaboratives E-Learning darstellen.

1. Der Unterricht soll natürlich *fachliche Grundlagen* vermitteln und ihre Verfügbarkeit und eine anspruchsvolle Lernprogression sichern.
2. Der Unterricht soll *lernerorientiert* sein. Die Lernenden müssen die Möglichkeit haben, an ihren individuellen Erfahrungs- und Lernstand anzuschließen und ihre eigenen Lernwege zu entwickeln.
3. Lernprozesse sollen sich am Leitbild *aktiven und selbstständigen Arbeitens* orientieren. Wenn Lernende sich aktiv mit den Lerngegenständen auseinandersetzen, werden ihr Wissenserwerb und ihre Methodenkompetenz gefestigt und erweitert. Der Rückgriff auf bekannte Inhalte und Methoden in neuen Zusammenhängen fördert den langfristigen Aufbau fachlicher und überfachlicher Lernstrategien.
4. Lernprozesse sollen Gelegenheit für *kooperative Arbeitsformen* geben. Je mehr die Notwendigkeit besteht, eigene Lernerfahrungen und –ergebnisse mit den Problemlösungen anderer zu vergleichen, zu erörtern, sie dabei zu überprüfen und zu verbessern, desto nachhaltiger ist das Lernen.
5. Lernprozesse sollen durch *komplexe Aufgabenstellungen* geleitet werden. Solche Aufgaben bedingen multiperspektivische und mehrdimensionale Sichtweisen, sie tragen zur Methodenreflexion bei und erfordern die Erstellung von Produkten, die individuelle oder gemeinsame Lernergebnisse repräsentieren und einer Selbst- und Fremdbewertung unterzogen werden.
6. Der Unterricht soll auf *Anwendung und Transfer* der zu erwerbenden Fähigkeiten und Kenntnisse zielen, d.h. eingebettet sein in Kontext und Situationen (situitives Lernen). Transfer ist zu erwarten, wenn die Lerngegenstände mit vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten und authentischen Handlungssituationen verbunden sowie unabhängig von bekannten Kontexten beherrscht werden.
7. Der Unterricht darf nicht ausschließlich linear erfolgen, sondern muss die *Vernetzung eines Problems* innerhalb des Faches, aber auch über das Fach hinaus sichtbar machen. [Mini99, S. XVIIIff]

## 2.2 Grundlagen der Didaktik und des kollaborativen E-Learning

„Erstes und letztes Ziel unserer Didaktik soll es sein, die Unterrichtsweise aufzuspüren und zu erkunden, bei welcher die Lehrer weniger zu lehren brauchen, die Schüler aber dennoch mehr lernen; und bei der in den Schulen weniger Lärm, Überdruß und unnütze Mühe zugunsten von mehr Freiheit, Vergnügen und wahrhaftem Fortschritt herrscht“ [Comenius nach GuWi97, S. 11].

Diesem hehren Ziel genügt auch nach 350 Jahren keine gängige Didaktik. Nicht nur der Streit darüber, ob didaktische Theorien zu praxisnah oder zu theoretisch sind, oder darüber, dass Unterricht viel zu komplex ist, um von einer einzigen Theorie adäquat repräsentiert werden zu können, spaltet die Lehrenden. Schon der Grundsatz, durch was sich Didaktik definiert, postuliert einen Konflikt: Didaktik als Planung und Analyse unterrichtlicher Lehr- und Lernprozesse ist einerseits ein theoretisches Konstrukt und kein unmittelbares Handeln. Andererseits ist Didaktik

auch immer Kritik an einer bestimmten Praxis und damit auf Durchdenken und Verantworten von Praxis bezogen [GuWi97, S. 9].

Allen didaktischen Prinzipien gemein sind gewisse Kriterien, die bei der Planung von Lehr/Lernsituationen Beachtung finden sollten:

Inhalt, Thema und Ziele einer Unterrichtseinheit definieren, was im Laufe des Lernprozess erreicht werden soll. Dabei entspricht Inhalt dem zu erarbeitenden Wissen, etwa der Überschrift in einem Buch (z.B. *Der Deutsche Bundestag*). Das Thema grenzt den Inhalt ein und steuert den Prozess des Aneignens (*Die Rolle des Deutschen Bundestages in der Demokratie*). Das Lernziel beschreibt, welche Erkenntnisse der Lerner gewinnen und welche Kompetenzen (Fähigkeiten und Fertigkeiten) er erwerben soll (*Der Lerner soll sich erarbeiten, welche Aufgaben der DB wahrnimmt und dessen Stellung im Gefüge der Verfassungsorgane kennenlernen*). Das Lernziel beeinflusst alle anderen Komponenten einer Didaktik.

Die Methode stellt den Lernprozess auf einer mehr strukturellen Ebene dar. Dazu gehören die angestrebten Arbeits- und Sozialformen und Handlungsmuster, der Einsatz von Medien und die Phasierung des Stundenablaufs.

Auch die am Lernprozess beteiligten, der Lehrende und der Lernende als Individuen sowie die Gesamtheit der Lerngruppe, und der Kontext, in dem der Lernprozess stattfindet, gehören zu den Bestandteilen einer Didaktik.

Als zentrale Komponenten einer didaktischen Konzeption und als Maßstäbe für die Eignung von kollaborativem E-Learning erfordern die Lernziele eine besondere Betrachtung. Euler [Eule92, S. 57ff] schlägt vier Kategorien von Lernzielen vor, deren Erreichbarkeit in Kapitel 4 überprüft wird:

Lernzielkategorien	Lernziele	Methoden und Techniken dazu
Wissen und Verstehen grundlegender Fakten und Zusammenhänge:	Inhalte erschließen Probleme erörtern	Tutorielle Unterweisung, Lesen, Referate Vortrag mit Medieneinsatz Metaplantchnik Pro/Contra-Diskussion Sachverständigenbefragung
Anwendung von Wissen:		Simulationen (Anwendungssimulation, Entscheidungssimulation) Tutorielle Unterweisung Übungsprogramme
Kompetenzen zur Problemlösung:	Situationen analysieren und bewerten Kommunizieren Ziele setzen Mittel planen Entscheidungen treffen und verantworten Ausführen Kontrollieren	Brainstorming Rollenspiel Planspiel
Affektive Lernziele:	Beachtung und Akzeptanz bestimmter Phänomene Einstellungen und Werte äußern	

	Auseinandersetzung mit Phänomenen Aufbau von authentischen Verhaltensgrundlagen Einstellungen überprüfen	
--	--	--

Mit dem Einsatz der Neuen Medien in Arbeit und Lehre sind die Bereiche des computerunterstützten kooperativen Arbeitens (CSCW, vgl. das Folgekapitel) bzw. Lernens (kollaboratives E-Learning) entstanden. Das kollaborative E-Learning<sup>1</sup> hat zum Ziel, Lehren und Lernen durch den Einsatz von Computern und Netzwerken zu unterstützen. In diesem Szenarium spielen die Komponenten Gruppenarbeit, Computereinsatz und didaktische Anforderungen eine Rolle. Diese Spezifikation impliziert, dass kollaboratives E-Learning "eine eigenständige Lernform ist und sich Ergebnisse aus der traditionellen Pädagogik und dem Computer-Supported Cooperative Working nur eingeschränkt übertragen lassen" [WePf01].

Im Gegensatz zu computerunterstützten Individualszenarien wie z.B. programmierter Instruktion oder CBT ist unter kollaborativem E-Learning nicht nur eine gemeinsame Informationsbeschaffung zu verstehen, sondern "aktive Konstruktion von Wissen und kontinuierliche Reflexion in einem kritischen Diskurs" [Pea 1996 nach WePf01]. Dabei verfolgen mehrere Nutzer ein gemeinsames Lernziel, das sie mit Hilfe des Computereinsatzes und Kommunikation über den Lerninhalt als kooperativ zu erarbeitendes neues Wissen zu erreichen streben.

Die kooperative Komponente des kollaborativen E-Learnings bezieht neben den Lernern auch eine Wissensquelle, wie Experten, Datenbanken usw. ein, um auf bedarfsorientiertes (Learning on demand) und aktuelles Wissen Zugriff zu haben, das oft nicht in didaktisch aufbereiteter Form vorliegt, sondern nur beim Experten selbst.

Lässt man die Lerntheorien unter dem Gesichtspunkt ihrer Relevanz für das kollaborative E-Learning Revue passieren, so scheinen eine Reihe von zentralen Problemen aufzutreten, denen sich eine (medien)didaktische Konzeption zu stellen hat: die soziale Präsenz der beteiligten Personen, die gemeinsamen Wissensfundamente in der Lerngruppe, die Moderation und Koordination von Lernprozessen sowie das Verhältnis von verteilten und unverteilten Informationen.

Natürlich ist festzuhalten, dass sich dieses in der Theorie formulierte Postulat in der Praxis mitnichten einlösen lässt. Nichtsdestotrotz sollte eine (medien)didaktisch reflektierte kollaborative E-Learning-Konzeption bemüht sein, sich in Planung, Gestaltung, Anwendung und Auswertung von der in Kapitel 4 skizzierten Zielrichtung leiten zu lassen.

## 2.3 Grundlagen CSCW

Forschung zum Bereich des Computer Supported Cooperative Work (CSCW) beschäftigt sich damit, wie Zusammenarbeit mit Computerunterstützung verbes-

---

<sup>1</sup> Wir haben den Begriff "Kollaboratives E-Learning" dem eingeführten Begriff des CSCL (= Computer Supported Cooperative Learning) den Vorzug gegeben, weil wir explizit uns nicht mit Werkzeugentwicklung sondern mit dem Lernen und dem Werkzeugeinsatz beschäftigen wollen.



sert werden kann und entwickelt hierfür geeignete Werkzeuge. Im folgenden werden in sehr dichter Form diejenige Bereiche des CSCW beschrieben, die für das Verständnis der nachfolgenden Kapitel erforderlich sind. Hierbei wird nur auf zwei Szenarien eingegangen: 1. Auf die Gestaltung der Zusammenarbeit in einem Arbeitsraum und 2. auf die Gestaltung der räumlich und zeitlich verteilten Zusammenarbeit.<sup>2</sup> Typischerweise sind Episoden von Zusammenarbeit im Arbeitsraum und verteilter Zusammenarbeit in einen Projektkontext eingebettet. Aus diesem Projektkontext folgt ein starker Aufgabenfokus. Nähere Ausführungen zu den in diesem Kapitel kurz angeschnittenen Punkten sind zu finden bei den betreffenden Einzelbeiträgen in [ScSU01].

Konzeptionell sind die Unterstützung von Minigruppen (bis ca. 4 Personen) und die Gestaltung von Kleingruppen (5-50) zu unterscheiden. Minigruppenarbeit lässt sich noch weitgehend intuitiv und improvisierend gestalten, Kleingruppenarbeit benötigt einen Moderator für die Gestaltung des Sitzungsprozesses.

### **2.3.1 Gestaltung von computerunterstützter Minigruppenarbeit (bis 4 Personen) im Arbeitsraum**

Minigruppenarbeit wird häufig ad-hoc einberufen, z.B. als eine Besprechung. Zwar haben die Teilnehmer häufig eine Vorstellung von den zu behandelnden Themen, aber darüber hinaus wird der Prozess der Zusammenarbeit nur schwach strukturiert. Vielmehr kommen die einzelnen Teilnehmer weitgehend mit den Anliegen zu Wort, die sie gerade im Kopf haben. Die Inhalte der Minigruppenarbeit sind häufig koordinativ (wer macht als nächstes was?, Abstimmung von Inhalten) aber gerade im informellen Kreis ist auch eine Kooperation möglich, indem z.B. ein Teilnehmer eine Skizze auf einer Tafel erstellt, darüber diskutiert wird und nacheinander alle Teilnehmer die Skizze ergänzen oder modifizieren. In solchen Situationen der Kooperation liegt ein Potential zur Unterstützung durch CSCW-Werkzeuge. Sie erlauben es den Teilnehmern, quasi gleichzeitig auf die gemeinsame Tafel zuzugreifen; weiterhin ermöglicht es das digital vorliegende Material, den gleichen Gegenstand als verschiedene Visualisierungen zu betrachten, die Ergebnisse einer Minigruppenarbeit später weiterzuverarbeiten, und generell auch Computeranwendungen gemeinsam zu nutzen. Dies kommt der Kreativität und der Produktivität der Minigruppe zugute. Eine typische CSCW-Anwendung zur Unterstützung von Minigruppen ist Microsoft Netmeeting. In computerunterstützten Arbeitsräumen kommt schon Minigruppen die Medienvielfalt (elektronische Tafeln, Schreibblöcke, Tische etc.) zugute.

### **2.3.2 Gestaltung von Kleingruppenarbeit (5-50 Personen) im Arbeitsraum**

Klassische Kleingruppenarbeit leidet unter den Beschränkungen der Ressourcen. Beispielsweise kann zu einer Zeit nur eine Person sprechen, selbst wenn viele Personen etwas zu sagen haben. Weiterhin wird viele Kleingruppenarbeit dadurch belastet, dass jeder Teilnehmer seine eigene Vorstellung davon hat, in welcher

---

<sup>2</sup> Auf die Beschreibung der synchronen verteilten Zusammenarbeit wird verzichtet, weil sie im Vergleich zur Zusammenarbeit in einem Sitzungsraum zwar eine Reihe von neuen Schwierigkeiten bringt, aber keine grundlegend neuen Gestaltungspotentiale ausser der Überbrückung von Raum.

Richtung sich die Zusammenarbeit bewegen sollte (für eine Zusammenstellung der Probleme bei der Kleingruppenarbeit vgl. [Nuna91]). Die Moderationslehre begegnet diesen Schwierigkeiten durch die Verwendung von Moderationsmaterialien und Moderationstechniken. Moderationsmaterialien (Kärtchen, Flipcharts, Tafeln..) tragen dazu bei, die Ressourcenbeschränkungen aufzuheben, wenn beispielsweise Kommunikation verschriftlicht wird, indem sie über Kärtchenabfragen gelöst wird. Dadurch ist eine deutlich verbesserte Partizipation und damit auch Produktivität der Zusammenarbeit möglich. Moderationstechniken dienen dazu, den Prozess der Zusammenarbeit zu strukturieren. Insbesondere werden Phasen des Explorierens, Ideen Generierens und Informationen Sammeln (sog. divergente Phasen) von Phasen des Verdichtens und der Konsensfindung (sog. konvergente Phasen) unterschieden. Problemlösungstechniken werden aber auch explizit dazu verwendet, um das analoge Denken und damit die Kreativität der Teilnehmer anzuregen. Konzeptioneller Ausgangspunkt der Gestaltung der Kleingruppenarbeit ist das gewünschte Endergebnis [Schw95]. Kleingruppenarbeit ist häufig arbeitsteilig organisiert, indem sich jeder Teilnehmer den Schwerpunkt seiner eigenen Beiträge in einer Phase selbst wählt, oder indem Einzelpersonen oder Subgruppen diesen Schwerpunkt explizit zugewiesen bekommen. Hierbei ist auch eine Rollenspezialisierung üblich.

Kleingruppen haben für sie typische Verhaltensmuster, die üblicherweise mit dem Begriff Gruppendynamik beschrieben werden: Beispielsweise versuchen einzelne, sich in den Vordergrund zu spielen (Dominanz), andere wollen zwar am Gruppenergebnis teilhaben, aber nichts dazu beitragen (Trittbrettfahrer). Dies alles wird nicht nur durch die Charaktere der Personen, sondern auch durch deren Interessen und durch sich selbst verstärkende Gruppenprozesse beeinflusst. Ein typisches Werkzeug zur Unterstützung von Kleingruppenarbeit ist GroupSystems. Es stellt dem Moderator sowohl Werkzeuge zur Unterstützung von Problemlösungsphasen als auch Werkzeuge zur Sitzungssteuerung (d.h. des Startens und Stoppens von Werkzeugen bei den Teilnehmern) zur Verfügung. In noch höherem Maße als mit konventionellen Moderationsmaterialien ist es mit GroupSystems möglich, Zusammenarbeit zu parallelisieren (und damit die Produktivität zu erhöhen) oder in konvergenten Phasen auch auf einen gemeinsamen Punkt zu fokussieren. Die Gruppendynamik wird entscheidend dadurch beeinflusst, dass schriftliche Zusammenarbeit anonym durchgeführt werden kann, aber auch für jeden schriftlichen Beitrag über das Sitzungsende hinaus festgehalten werden kann, von wem er stammt. Anonymität erhöht die Offenheit insbesondere in hierarchischen Organisationen und fördert generell den rationalen Diskurs, da zwischen Personen und Inhalten unterschieden wird. Die Verschriftlichung von Kommunikationsvorgängen erlaubt es bei der computerunterstützten Kleingruppenarbeit, Zwischenergebnisse in nachfolgenden Arbeitsphasen weiterzuverwenden. Man spricht hier von der Funktion eines Gruppengedächtnisses.

Häufig werden die Potentiale zur Ausweitung der Informations- und Partizipationsmöglichkeiten in Projekten auch dazu verwendet, Informationen breiter zu streuen. Wird in klassischer Projektarbeit der Informationsbedarf des einzelnen nur aus seinen eigenen Aufgaben heraus abgeleitet, soll in modernen, IT-gestützten Projektteams jeder Mitarbeiter Überblickswissen haben sowie die Möglichkeit, sich auch in fremde Details einzuarbeiten. Hier gehen Potentiale der Technik Hand in Hand mit den Anforderungen des Wandel auf Märkten und in Organisa-

tionen. Strenge Arbeitsteilung wird durch überlappende Tätigkeiten und Kooperation ersetzt (vgl. auch [PiRW96]).

### **2.3.3 Zur Gestaltung räumlich und zeitlich verteilter Zusammenarbeit**

Durch die starke Verbreitung des Internets ist die räumlich und zeitlich verteilte Zusammenarbeit heute so üblich geworden, dass im folgenden nur auf einige wenige Punkte eingegangen wird, um ein gemeinsames Vorverständnis für die nachfolgenden Ausführungen sicherzustellen. Die verteilte Zusammenarbeit ist insbesondere für die Phasen der Informationssammlung und –aufbereitung geeignet, nicht aber für die Phasen der Konsensfindung. Bei der konventionellen Zusammenarbeit wird auch die Verdichtungsaufgabe von einzelnen im verteilten Arbeitsmodus übernommen. Verteilte Zusammenarbeit wird stark arbeitsteilig organisiert; die Arbeitsteilung selbst ist stark strukturiert, die einzelnen Arbeitsgänge allerdings nur schwach.

Typische Werkzeuge für die räumlich und zeitlich verteilte Zusammenarbeit sind E-Mail, Newsgroups, gemeinsame Arbeitsbereiche und Datenbanken, wie sie z.B. in der Groupware Lotus Notes gebündelt angeboten werden. Sie unterstützen sowohl die Kooperation (über den Zugriff auf gemeinsame Materialien [Schw95]) als auch die Kommunikation. Weitere Vorteile des Einsatzes elektronischer Medien sind die Überarbeitbarkeit von Input jedes einzelnen Teilnehmers und die Wiederverwendbarkeit von Input durch andere. Gute Werkzeuge erzeugen auch Transparenz über den Arbeitsstand und die Verfügbarkeit jeden Gruppenmitgliedes ("Awareness"). Die Moderation von verteilter Zusammenarbeit ist auch heute noch ein weitgehend ungelöstes Problem. Auch mit Werkzeugen ist es sehr schwierig, die Konvergenz der Einzelmeinung zu einer Gruppenmeinung und damit auch die Handlungsfähigkeit der Gruppe sicherzustellen.

### **2.3.4 Zur Einführung und Aneignung von CSCW-Systemen**

Die Einführung von CSCW-Werkzeugen stößt insbesondere für das verteilte Szenario immer wieder auf die gleichen Schwierigkeiten: Wenn Nutzen und Aufwand auf die betroffenen Personen ungleich verteilt sind, dann ist der Anreiz zur Eingabe von Informationen zu gering und die Nutzung stockt (vgl. [Grud1988]). Ohne einen Mindestumfang an bereitgestellter Information, beteiligten Personen und abgedeckter Funktionalität ist es für das einzelne Gruppenmitglied uninteressant, das Werkzeug zu nutzen [Schw01]. Die Einführung von CSCW-Werkzeugen hat immer auch organisatorische Konsequenzen. Diese Konsequenzen laufen den Interessen einzelner zuwider und dies äußert sich im Widerstand gegen den Werkzeugeinsatz. Auch unabhängig von den eigenen Interessen kann man nicht davon ausgehen, dass Gruppen Werkzeuge so nutzen, wie sich dies der Werkzeugentwickler oder Moderator gedacht hat. Vielmehr sind sie (je nach Perspektive) kreativ und unberechenbar bei der Aneignung von Werkzeugen [DePo94]. Ein bedeutender Teilaspekt einer sinnvollen Werkzeuganeignung ist die Medienwahl: Welche Medien sollen für welchen Zweck genutzt werden? Diese Medienwahl hängt sowohl von der Aufgabe ab (so die Media Richness Theorie [DaLe86]) als auch davon, ob die Gruppenkommunikationsprozesse divergent oder konvergent sind (so die Media Synchronicity Theorie [DeVa99]).

### **3 Gemeinsamkeiten und Unterschiede von CSCW und kollaborativem E-Learning**

#### **3.1 Grundannahmen**

Die wesentlichen Charakteristika von CSCW und kollaborativem E-Learning wurden in den Grundlagenkapiteln gelegt. Im folgenden werden die beiden einander gegenübergestellt. ‚Kooperation‘ verbindet computerunterstütztes kooperatives Arbeiten und computerunterstütztes kooperatives Lernen. Diese Namensähnlichkeit ist kein Zufall; vielmehr ist die Forschung zum Computer Supported Cooperative Learning und damit auch zum kollaborativen E-Learning aus der CSCW-Forschung hervorgegangen. Es stellt sich nun die Frage, wie weit Arbeit und Lernen einander wirklich ähnlich sind, oder spezieller für diesen Artikel: Wie kann man als Gestalter des kooperativen Lernens das Wissen über die Gestaltung des kooperativen Arbeitens nutzen? Im Folgenden werden wir uns den Gemeinsamkeiten und Unterschieden von CSCW und kollaborativem E-Learning widmen. Die Gegenüberstellung erfolgt problemorientiert, d.h. im Zentrum stehen die Fragen:

- Was kann CSCW zum kollaborativen E-Learning beitragen?
- Wie kann CSCW zum kollaborativen E-Learning beitragen?
- Was kann CSCW zum kollaborativen E-Learning nicht beitragen?
- Wo sind noch Anleihen zu machen?

Vorstehend wurde noch sehr allgemein von CSCW und kollaborativem E-Learning gesprochen. Um unseren Fragen ziel- und ergebnisorientiert nachgehen zu können, ist es angezeigt, die jeweilige Domäne des computerunterstützten kooperativen Arbeitens respektive des computerunterstützten kooperativen Lernens ganz bewusst einzuschränken. Wir abstrahieren notwendigerweise idealtypisch von kontext-, organisations- oder institutionsspezifischen Aspekten und bescheiden uns mit exemplarischen, mithin prototypischen Fallannahmen.<sup>3</sup> Nur so lässt sich vermeiden, das im nachstehenden Argumentationsgang immer gleich das gesamte Spektrum an Definitionen, (Sub-)Typologien, Szenarien, Spezifika etc. des CSCW oder des kollaborativem E-Learning mitaufgerufen wird. Somit richten wir unser Hauptaugenmerk im CSCW-Bereich auf computerunterstütztes kooperatives Arbeiten in Projektteams (vgl. einschlägig [Schw95]). Beim kollaborativem E-Learning zielen wir exemplarisch auf die computerunterstützte kooperative Lehr-/Lernsituation in Hochschulen ab. Gerade hier, an der Schnittstelle von angewandter, fachübergreifender Forschung und Erprobung prototypischer elektronischer Lehr-/Lernsysteme im Hochschulalltag, lassen sich am besten die richtungsweisenden Trends und Tendenzen des computerbasierten kooperativen

---

<sup>3</sup> So macht es natürlich einen gravierenden Unterschied, ob ich beim computerunterstützten kollaborativen Lernen von einer Schulklasse mit entsprechend klar zu konturierenden Merkmalen (fester institutioneller Rahmen, verbindliches Curriculum, relativ hohe soziodemografische Homogenität ec.) oder einer Veranstaltungsform im Bereich der Erwachsenen-, Fort- und Weiterbildung ausgehe.

Lernens veranschaulichen. Zur Verdeutlichung greifen wir gelegentlich, wo es aus sachlichen Erwägungen heraus geboten ist, auf das traditionelle Arbeiten in Projektteams sowie auf das ‚klassische‘ Lernen zurück: Für den Arbeitszusammenhang ist unsere Referenz die Projektarbeit in einem hierarchisch begründeten betrieblichen Umfeld; für den Lernzusammenhang ist unser Bezug der Frontalunterricht in der Hochschule.

Um das Beziehungsgefüge zwischen computerunterstütztem kollaborativem Arbeiten in Projektteams und kollaborativem E-Learning herausstellen und Aussagen darüber treffen zu können, inwieweit Erstes produktiv zu Letzterem beitragen kann, orientieren wir uns im Weiteren an einigen zentralen strukturellen Merkmalen, die für beide Domänen gleichsam grundlegend wie aufschlussreich sind. Diese charakteristischen Momente sind im Einzelnen:

- Zielsetzungen des Arbeits und Lernens,
- Arbeits- und Lernprozesse sowie
- Funktionen des Managements beim Arbeiten und der Didaktik beim Lernen

### **3.2 Ziele des Arbeitens und Lernens**

Die Ziele sowohl des computerunterstützten kooperativen Arbeitens als auch des kollaborativen E-Learnings haben eine kreativ-produktive Ausrichtung, jedoch in je unterschiedlicher Weise:

Beim der Gruppenarbeit mit Einsatz von technischen Systemen geht es darum, ein ein Ergebnis (Produkt oder Dienstleistung) zu erreichen, das in der Regel von einem externen Akteur in Auftrag gegeben wurde. Mit der gemeinsamen Arbeit soll der wirtschaftliche Gewinn des Unternehmens gesteigert werden. Dieser Intention haben sich in letzter Konsequenz alle anderen Unterziele unterzuordnen.<sup>4</sup>

Im Gegensatz dazu dient das computerunterstützte kollaborative Lernen, auch wenn die Gruppe gemeinsam Resultate erarbeitet, in letzter Konsequenz dem Lernenden und Wissen des Individuums. So ist es zumindest Tradition im deutschen Bildungs- und Erziehungssystem (vgl. im Überblick etwa [Blan82]). Bei der computerunterstützten Gruppenarbeit ist somit das gemeinsam erzeugte Produkt der letztendliche Zweck; beim kollaborativen E-Learning ist das gemeinsam erzeugte Produkt Mittel zum Zweck (des Lernens). Projektteams haben gemeinsame Ziele; in Lerngruppen haben die Lernenden jeweils individuelle Ziele (die sich zwar decken können, aber nur in schwacher Wechselwirkung zu den Zielen der anderen stehen). Oder anders ausgedrückt: Die Mitglieder eines Projektteams sind ein Gruppe, denn sie haben primär ein gemeinsames Ziel, die Mitglieder einer Lerngruppe sind eine Community, denn sie haben primär ein gemeinsames Inter-

---

<sup>4</sup> Natürlich ist es naheliegend, auch den persönlichen und sozialen Bedürfnissen der Individuen und der Gruppe zu entsprechen oder ihnen weitmöglichst entgegen zu kommen. Je höher die Zufriedenheit der einzelnen Mitarbeitenden und der Arbeitsgruppe als solche ist, desto mehr (Mit-)Verantwortung übernimmt der/die Einzelne im Arbeitsprozess, wodurch schließlich die Qualität des Endprodukts gesteigert wird.

esse. Dieser Grundunterschied wird zwar durch die Diskussion um 'richtige' Lernziele (vgl. thesenhaft [Filk99]) etwas aufgeweicht, besteht aber grundsätzlich fort.

Dies hat aber nicht zu bedeuten, dass die Nutzung von Werkzeugen für die Zusammenarbeit beim kollaborativen E-Learning einen geringen Stellenwert hat. Im Gegenteil: dem gemeinsamen Arbeiten und Lernen in Gruppen sowie dem Umgang mit Technik und Computer wird, gerade angesichts der gegenwärtigen Entwicklung hin zur Medien- und Wissensgesellschaft, eine wachsende Bedeutung attestiert.

Die Mittel-Zweck-Beziehung dreht sich bei anderen Kriterien gerade um: So sind die sog. Soft Skills (Wohlbefinden, Zufriedenheit der Mitarbeitenden, Gruppenharmonie etc.) in Projektteams Mittel zum Zweck, während ihnen im kollaborativen E-Learning ein Eigenwert zugebilligt wird.

Unterschiedliche Ziele sind auch beim Erlernen des Umgangs mit Technik und Werkzeugen festzustellen: Die Kompetenz, diese eigenständig anzuwenden, wird in der computerbasierten kooperativen Projektarbeit stillschweigend vorausgesetzt oder zum Zweck der Produkterzielung dort erlernt, wo es notwendig ist. Hingegen soll gerade das technik- und mediengestützte Lernen in Gruppen (mit) dazu beitragen, dass Lernende soziotechnische Fähigkeiten und Fertigkeiten erwerben.

Jedoch ist beim 'Neuen Lernen' und moderner computerunterstützter Zusammenarbeit insgesamt eine Annäherung der Ziele zu beobachten: Gerade die zielgerichtete Projektarbeit wird als ein Lernziel anerkannt. Hierfür wird versucht, ein Umfeld zu konstruieren, das möglichst realitätsnah ist. Dies geht bei Projektpraktika an Universitäten so weit, dass Studenten in Projektteams für konkrete Aufgaben tätig werden und sich dadurch auch dem betrieblichen Umfeld anpassen müssen. Für diese Tätigkeiten sind Erfahrungen und Werkzeuge aus dem CSCW sehr weitgehend übertragbar. Hinzu kommt dann die Unterstützung der reflektiven Lernphasen der Studierenden zusammen mit den Betreuern. Zwar unterscheiden sich diese in ihren Zielen von den betrieblichen Zielen, aber die Erfahrung zeigt, dass die Aneignung von Werkzeugen und gruppenspezifische Prozesse so träge sind, dass insgesamt ein professioneller, zielgerichteter Arbeitsstil dominiert.

Eine Annäherung ist auch von Seiten der betrieblichen computerunterstützten Zusammenarbeit festzustellen. Forschung zum Lernen in Teams (vgl. z.B. [Mumf99]) weist darauf hin, dass in die Projektarbeit eigene Aktivitätsstränge zum Lernen eingebaut werden und bewußt ausserhalb des Tagesgeschäfts reflektierend Lehren aus Projekten gezogen werden sollen. Damit bekommt auf der Projektebene Lernen einen höheren Stellenwert und betriebliche Projektarbeit gewinnt an Ähnlichkeit zu den oben beschriebenen Projektpraktika. Es spricht viel für die Beobachtung von Wenger [Weng99], dass es für das Lernen sehr fruchtbar ist, wenn sowohl ein Community-Kontext (mit seiner Themenfokussierung und der Möglichkeit zur Reflektion) als auch ein Gruppenkontext (mit seiner Ergebnissfokussierung) zur Verfügung steht. Die Betriebe stehen vor der Aufgabe, mit Communities einen längerfristigen Rahmen für Lernen aufzubauen; dieser ist in Universitäten (Jahrgänge/Studiengänge) und Schulen (Klassen) vorhanden. Lehrinstitution sollten mit Projekten einen Rahmen für kürzerfristiges, problembezogenes, ergebnisorientiertes intensives Lernen aufbauen.

### **3.3 Arbeits- und Lernprozesse**

Sowohl beim computerunterstützten kooperativen Arbeiten in Projektteams als auch beim kollaborativen E-Learning-Prozess wird (auch) arbeitsteilig gearbeitet. Da Prozesse, wie es etwa organisationstheoretische Modellvorstellungen (aus systemtheoretischer Sicht [Luhm00]) nahelegen, ihren spezifischen Zielsetzungen und Aufgaben Folge leisten, liegt es in den jeweils anderslautenden Ausrichtungen begründet, dass sich der Intensitäts- und Extensitätsgrad der Arbeitsteilung beim computerunterstützten kooperativen Arbeiten bzw. beim computerunterstützten kooperativen Lernen unterschiedlich ausnehmen.

Für das Arbeiten ist eine Aufteilung von Aufgaben im Projektteam umso zweckmäßiger, je mehr sie zu dem wichtigsten Ziel, am Ende ein gemeinsames Ergebnis zu erhalten, beiträgt. Unter dieser Voraussetzung erweist sich Spezialisierung, gemäß der individuellen Expertise, als in hohem Maße geboten. In dem mit Computerunterstützung arbeitenden Projektteams erstellen die Mitglieder, je nach ihrer spezifischen Qualifikation, Expertise und Kompetenz, jeweils komplementäre Module oder Komponenten. Diese wiederum werden im weiteren arbeitsteiligen Prozess zu einem gemeinsamen Produkt zusammengeführt. Es gibt somit hier eine klare Produktorientierung. Letztlich kommt es dabei auf kollektiv generierte Produkte oder Dienstleistungen an.

In einer gewissen Opposition dazu steht das computerbasierte kollaborative Lernen: Medienbasierte kooperative Lernprozesse können zwar auch modular- und komponentenartig konzeptualisiert sein. Aber, und das macht den entscheidenden Unterschied aus, es muss der Prozess von der Konzeption her so strukturiert sein, dass jedes Mitglied der Lerngruppe die Chance erhält, sich das gemeinsam erarbeitete Wissen individuell anzueignen. Hier ist im Endeffekt das individuell erarbeitete Wissen entscheidend. Das Prinzip der Arbeitsteiligkeit beim kollaborativen E-Learning stellt sicher, dass das Gros des Inhalts von allen Gruppenmitgliedern aktiv geteilt wird, d.h. an ihm wird gearbeitet und dabei gelernt (überdeckendes Teilen mit Interaktion).

Beim computerunterstützten kooperativen Arbeitens in Projektteams hingegen wird lediglich zwischen den betroffenen, interessierten und potentiell hilfreichen Personen geteilt (redundantes Teilen von Wissen mit Interaktionen). Dies kann die Gesamtgruppe sein, ist es aber häufig nicht.

### **3.4 Funktion und Methodik von Management und Didaktik**

Beim computerbasierten kooperativen Arbeiten in Projektteams gleichsam wie beim kollaborativen E-Lernen haben wir es mit hochkomplexen kognitiven, kommunikativen, psychosozialen, emotionalen und technischen, sozialen, psychosozialen und sozialem ethischen Vorgängen [StNi00] zu tun. Dieser Umstand macht in beiden Fällen eine zentrale Steuereinheit notwendig. Wenn von ‚zentraler Steuerung‘ die Rede ist, so lassen sich analytisch Person und Technik getrennt voneinander zu betrachten. In diesem Unterkapitel befassen wir uns mit der

Funktion und Methode der Moderation bzw. Didaktik.<sup>5</sup> Die in der betrieblichen Praxis bewährten Prinzipien und Werkzeuge der computerunterstützten kooperativen Projektarbeit [Schw95] lassen sich nicht ohne weiteres auf das computerunterstützte kooperative Lernen übertragen; denn Lehren und Lernen bedarf immer einer dezidiert didaktischen Konzeption und Begründung. Dies betrifft in besonderer Weise auf die wichtige Komponente der zentralen Steuerung zu.

Vergegenwärtigen wir uns die unterschiedliche Ausgangslagen: Der Gruppenleiter beim medienbasierten kooperativen Arbeiten in Projektteam ist Manager und Moderator. Er ist in erster Linie einem Akteur außerhalb des Teams verantwortlich, etwa einem Vorgesetzten oder Auftraggeber. Als Gruppenleiter agiert er von innerhalb der Gruppe aus.

Beim kollaborativen E-Learning verhält es sich anders: Der Gruppenleiter ist Lehrer oder Dozent. Er agiert ausserhalb der Gruppe und ist vornehmlich primär den Aktanten innerhalb der Gruppe verantwortlich, also seinen Schülern oder Studenten.

Für die Domäne des computerunterstützten kooperativen Gruppenarbeitens ist konstitutiv, dass eine ‚Offene-Welt-Annahme‘ vorliegt. Wichtige Inhalte, etwa eine Problemlösung, liegen vor Beginn der Zusammenarbeit noch nicht fest, vielmehr müssen die Inhalte von der Gruppe beispielsweise durch Analyse, Konzeption, Designaktivitäten etc, erst erzeugt werden. Dementsprechend steht der Manager der Arbeitsgruppe, will er die Rolle des Moderators kompetent ausfüllen, vor einer großen Aufgabe: Durch einen überlegten Einsatz von Moderationsmethoden kann der Manager entscheidend zu einer sinnvollen Anordnung von divergenten (informationssammelnden) und konvergenten (informationsverdichtenden) Phasen beitragen. In diesem Punkte kann ein Gruppenleiter in der Domäne des kollaborativen E-Learning von dem Erfahrungsschatz seines Pendant aus der betrieblichen Praxis der Gruppenarbeit profitieren. Der Lehrer oder Dozent kann bei der Moderation Anleihen machen, um divergente und konvergente Phasen zu koordinieren. Und da das in der Lerngruppe verortet ist, kann er sich diejenigen Moderationsmethoden und -techniken, beispielsweise des parallelen, anonymen Arbeitens, zunutze machen, die auf Kreativität, rationale Entscheidungsfindung und Handlungsfähigkeit in der Gruppe abzielen. Der Lehrer oder Schüler hat allerdings dem Umstand Rechnung zu tragen, dass er sich im Handlungsschema der Moderation teilweise außerhalb der Gruppe stellen kann. Um nicht Gefahr zu laufen, des zuvor gewonnenen Gruppenverständnisses verlustig zu gehen, sollte sich der moderierende Lehrer oder Dozent um einen dialogischen und symmetrischen Kommunikationsprozess bemühen, in dem die Lerner an ihren jeweils individuellen Erfahrungs- und Lernstand anknüpfen können.

Aus den Unterschieden in den Zielen und der Arbeitsorganisation resultieren auch unterschiedliche Krisen, mit denen ein Gruppenleiter (Lehrender oder Manager) umgehen muss. Typischerweise muss sich ein Manager um die Behebung von Engpassfaktoren kümmern, die sich aus der Aufgabe ergeben. Ein Lehrender hat diese Problem weniger: Er kann gegebenenfalls auf Krisen dadurch reagieren, dass

---

<sup>5</sup> Es sei angemerkt, dass wir an dieser Stelle nicht ausführlich auf die didaktischen Implikationen von Moderationen respektive auf die Moderationsimplikationen von Didaktiken eingehen können. Dies muss einer späteren Diskussion vorbehalten bleiben.



er die Aufgabe anpasst, solange er sein Lernziel dadurch erreichen kann. Umgekehrt hat ein Projektmanager mehr Freiheiten bei der Reaktion auf Schwierigkeiten mit Mitarbeitern als ein Lehrender mit den Lernenden. Der Manager kann sich sein Team zusammenstellen und ggf. auch anpassen; der Lehrende muss mit einer von anderen zusammengestellten Lerngruppe fertigwerden.

Ein wesentlicher weiterer Unterschied besteht im Anreizsystem: Ein Lernender muss in letzter Konsequenz intrinsisch motiviert sein, denn die wirklichen Früchte seiner Bemühungen kann er häufig erst Jahre später ernten. Die Bewertung durch Noten ist hier nur ein dürrer Ersatz, zumal auch sie erst zeitlich versetzt erfolgt. In Projektteams sind Arbeitsgegenstand und Motivation sehr viel enger miteinander verbunden, insbesondere wenn ein erfolgsabhängiges Gehalt bezahlt wird. Es erstaunt deshalb nicht, dass Motivation in Lerngruppen ein größeres Problem ist als in Projektteams. Das Anreizsystem kann auch in Projektteams leichter auf das Gruppenergebnis ausgerichtet werden als beim Lernen. Hier besitzt zumindestens in der staatlichen Ausbildung die individuelle Bewertungsgerechtigkeit einen sehr hohen Stellenwert. Damit sinkt auch der Anreiz zur Kooperation. Viele Lerngruppen bleiben deshalb eigentlich weitgehend unverbundene Individuen.

Wie schon bei den Zielen ist auch beim Management und der Didaktik eine Annäherung von computerunterstützter Gruppenarbeit und kollaborativem E-Learning festzustellen: Beim um Realismus bemühten kollaborativen E-Learning wird der Manager aus der Lerngruppe heraus gestellt. Hiltz [HHTT98] schlägt vor, diesem Projektleiter auch das Recht einzuräumen, an der Bewertung der Leistung der einzelnen Gruppenmitglieder mitzuwirken und zwar wie folgt: Das gesamte Projektteam erhält vom Dozenten eine Gesamtnote. Damit steht auch die Note des Projektleiters fest; dieser hat aber die Möglichkeit, die Note seiner Gruppenmitglieder beliebig anzupassen, solange im Durchschnitt die Gesamtnote erreicht wird. Durch diesen Trick wird sowohl eine Bewertung einer Gesamtgruppenleistung als auch eine individuelle Bewertungsgerechtigkeit möglich. Dadurch kann sich auch beim Lernen ein echter Gruppenzusammenhalt entwickeln.

## **4 Gestaltungshinweise für das kollaboratives E-Learning**

Da, wie in Kap.2.2 erwähnt, soziale Kommunikation und Kooperation unabdingbar sind für konstruktivistisches Lernen, müssen Lernprozesse grundsätzlich Gelegenheit für kooperative Arbeitsformen geben. Je mehr die Notwendigkeit besteht, eigene Lernerfahrungen und -ergebnisse mit den Problemlösungen anderer zu vergleichen, zu erörtern, sie dabei zu überprüfen und zu verbessern, desto nachhaltiger ist das Lernen [Mini99, S. XVIII].

Ernsthaft betriebenes kollaboratives E-Learning verknüpft kooperatives Lernen, Lernen mit Computern [HeGH97] und allgemein gültige didaktischen Prinzipien. Es wird darauf ankommen, auf Fachwissen ausgerichtete Lernsituationen durch solche Arrangements zu ergänzen, die dialogisches und problembezogenes Lernen ermöglichen.

Grundlage eines didaktisch fundierten kollaborativen E-Learning ist die Frage: Für welche Lernziele bzw. Lerninhalte ist computerunterstütztes kooperatives Lernen geeignet bzw. besser geeignet als andere/herkömmliche Lehr/Lernmethoden, so dass sich kollaboratives E-Learning legitimiert? Dieser Frage wird im ersten Unterkapitel nachgegangen. Im nachfolgenden zweiten Unterkapitel werden auf der Basis von CSCW-Erfahrungen und den Gestaltungsprinzipien des Neuen Lernens konkrete Empfehlungen für das kollaborative E-Learning vorgeschlagen.

## **4.1 CSCW, Kollaboratives E-Learning und Lernziele**

Die Systematik von Euler (vgl. Kap. 2.2) unterscheidet die Lernzielkategorien: „Wissen und Verstehen grundlegender Fakten und Zusammenhänge“, „Anwendung von Wissen“, „Kompetenzen der Problemlösung“, „Affektive Lernziele“. Das Einsatzpotential des CSCW für das kollaborative E-Learning ist für die folgenden Lernziele wie folgt zu bewerten:

### **4.1.1 Wissen und Verstehen grundlegender Fakten und Zusammenhänge**

Die Vermittlung grundlegender Fakten und Zusammenhänge auf der Wissens- und Verstehensebene ist über die tutorielle Unterweisung bzw. die Nutzung des Computers als Medium grundsätzlich möglich. Allerdings muss die Phase der reinen Inhaltserschließung möglicherweise völlig individuell ablaufen, die Phase der Problemerkörterung bietet sich dann wieder an, kollaborativ stattzufinden, insbesondere beim verteilten Lernen.

Im kollaborativen E-Learning kann man sich den sogenannten ‚Grounding‘-Effekt [CIBr 93] zunutze machen: Lernen und Wissensaneignung erfolgen nahezu beiläufig, mithin als Resultat sozialer Kommunikation, indem ein Gruppenmitglied versucht, ein anderes Gruppenmitglied zu verstehen. Durch Kollaboration lernen die Mitglieder, dass die Gruppe über mehr und detaillierteres Wissen verfügt als das einzelne Gruppenmitglied.

### **4.1.2 Anwendung von Wissen**

Hier eröffnen sich große Chancen, wenn die Anwendung von Wissen selbst wieder ein intellektueller Akt und kein Drill&Practice ist. Übungsphasen können mit Hilfe von Simulation, tutorieller Unterweisung oder interaktivem Ausprobieren gestaltet werden, eine Binnendifferenzierung ist mit Hilfe geeigneter Software leichter möglich. Auch hier spielt wieder das Kriterium der Anonymität hinein, da der Computer als Tutor neutral und geduldig ist.

### **4.1.3 Kompetenzen der Problemlösung**

Durch praktische Erfahrungen mit kollaborativem E-Learning lernen die Mitglieder unterschiedliche Sichtweisen auf ein Problem und mögliche Lösungswege kennen. Hierfür sind CSCW-Werkzeuge zur Sitzungsunterstützung wie Group-Systems [Schw95] exzellent geeignet, denn in diesem Kontext wird nicht nur deutlich, wie man bei der Problemlösung vorgeht. Problemlösungstechniken für Individuen haben immer etwas künstliches und können per definitionem nicht

sinnvoll im Lernverband geübt werden. Beim kollaborativen E-Learning wird unmittelbar einsichtig, welche Vorteile eine strukturierte Vorgehensweise hat, die für Gruppenlernen unabdingbar ist. Denn inhaltliche Probleme müssen auch immer strukturell bearbeitet werden und fördern so ein ganzheitliches Problembewußtsein, wenn die Probleme hinreichend komplex sind. Für problemorientiertes kollaboratives E-Learning bietet sich der Typus des Problemlösungsworkshops an: In divergenten Phasen werden in Gruppen gemeinsam Informationen und Ideen gesammelt; in konvergenten Phasen immer wieder ein gemeinsamer Gruppenarbeitsstand hergestellt und damit sichergestellt, dass das wesentliche Wissen von allen Gruppenmitgliedern geteilt wird. Dies erhält die Lerngruppe handlungsfähig und stellt sicher, dass die Lernziele von allen Mitgliedern erreicht werden.

#### **4.1.4 Affektive Lernziele**

Affektive Lernziele können auch ohne Computereinsatz erreicht werden, allerdings lassen sich Einstellungen z.B. zur Computertechnik nur durch die Verwendung derselben erfahren. Auch das mehrfach betonte Kriterium der Anonymität beim kollaborativen E-Learning kann förderlich für die Ausbildung sozialer Kompetenzen sein (siehe weiter unten). So offenbart sich der geduldige Rechner als neutraler Tutor, der „Feedback liefert, das nicht gleichzeitig bewertet. Das ermöglicht dem Benutzer, Schritte zu unternehmen, um den Fehler auszubessern, ohne sich kritisiert oder getadelt zu fühlen“ [Higg94, S. 40].

## **4.2 Empfehlungen für das kollaborative E-Learning**

Ausgangspunkt aller Gestaltungshinweise ist das angestrebte Lehr/Lernkonzept. Natürlich muss zuvor die organisatorische und technische Frage grundsätzlich geklärt sein, das wichtigste ist jedoch, die pädagogischen bzw. didaktischen Konzepte neu zu entwickeln bzw. anzupassen. In der Lehr-/Lernkonzeptualisierung müssen die Lernziele niedergelegt und begründet sein und ggf. neue Lehr- und Lernkompetenzen bestimmt werden. Als eine Folge dieser Festlegungen sind entsprechende Medien (Hard- und Software) didaktisch ‚sinnvoll‘ auszuwählen.

Die im Folgenden aufgeführten Punkte sollen Hinweise für einen sinnvollen Einsatz von CSCW-Werkzeugen für das kooperative E-Learning geben.

### **4.2.1 Moderationskenntnisse sind Grundvoraussetzung für das kollaborative E-Learning**

Moderationskenntnis sind zwar keine hinreichende Bedingung für das kollaborative E-Learning, aber eine notwendige Bedingung für den Transfer von CSCW-Wissen in das Lehr-/Lernumfeld. Die Veränderung der Rolle des Lehrers durch den Computereinsatz hin zu einem Moderator ermöglicht es dem Dozenten, aus dem Zentrum des Lernens zu heraustrreten, seine Aufgabe wandelt sich vom Informations-Vermittler zum Berater. „Das stellt eine bedeutsame Abkehr von der üblichen Auffassung des Dozenten dar, wonach er aus der Position eines Fachmannes Wissen an die Lerner weitergibt und ihre Arbeit in hohem Ausmaß lenkt“ [Higg 94, S. 41]. Unterricht kann so mehr lernerorientiert sein und aktiveres und selbstständigeres Arbeiten eröffnen. Auch die Moderation kann durch Computer anonym werden und so zu einem sanft gesteuerten Unterricht führen. Modera-

tion ist aber nicht allein durch die Verwendung eines kollaborativen E-Learning-Programms gegeben, sondern ist eine Methode, die erlernt werden muss!

#### **4.2.2    Nutze CSCW-Werkzeuge für das kollaborative E-Learning, wenn sie eine geeignete Steuerungs-/Managementkomponente haben**

Die meisten CSCW-Werkzeuge, die nicht domänenspezifisch sind, also z.B. GroupSystems, Lotus Notes, Application Sharing (wie in Netmeeting) und Video-konferenzen, können als kollaborative E-Learning-Werkzeuge eingesetzt werden, wenn sie über Steuerungskomponenten verfügen. Ohne Steuerungskomponente ist eine Moderation nicht möglich. Das Management von Sitzungen ist jedoch nicht Aufgabe des Programms, sondern des Tutors! Die zentrale Steuerung durch den Lehrer ist unerlässlich, da sich Gruppen unerwartet verhalten und Technik in unerwarteter Form nutzen können. Die Zugriffsrechte der Lernenden sollten in Abhängigkeit der gewählten Methode variabel gehandhabt werden können.

#### **4.2.3    Nutze das kooperative Moment zur Motivation**

Gut gestaltete Kooperation macht den Lernenden Spass, denn sie erhalten sowohl die Möglichkeit, sich einzubringen, als auch unmittelbaren Feedback. Dabei ist der Adressat der Beiträge nicht mehr der Lehrer, sondern die Gemeinschaft der Lernenden. Dieses Potential von CSCW-Werkzeugen zu mehr aktiver Mitarbeit bei mehr Feedback stellt eine Hauptherausforderung für den Lehrenden dar, weil er aus dem Zentrum des Lernens zurücktritt und Kontrollverlust befürchtet. Dieses Dilemma ist wiederum nur durch Moderationskenntnisse, d.h. durch Prozesssteuerung an der Stelle von Inhaltssteuerung zu lösen.

#### **4.2.4    Nutze Anonymität zur Förderung affektiver Lernziele**

Die für das CSCW geltenden Kriterien sind auch auf das kollaborative E-Learning übertragbar. Insbesondere in Phasen, in denen nicht auf konkretes Wissen zugegriffen wird, sondern spontane eigene Ideen gefragt sind, kann durch die Verschriftlichung – und die damit einhergehende Anonymität – eine verstärkte Partizipation erreicht werden. Davon profitieren vor allem unsichere Lerner, da sie sich im Hinblick auf Notendruck weniger direkt beobachtet und bewertet und u.U. weniger den anderen Gruppenmitgliedern ausgesetzt fühlen. Eine wiederholte Nutzung kann durch die Unterscheidung von Inhalt und Person zu einem wachsenden Selbstverständnis und damit zur Erlangung affektiver Lernziele beitragen, z.B. Einstellungen und Werte äußern. Ein Beispiel: Die Unterscheidung von Inhalt und beitrager Person erhöht für alle Beteiligten die Kritikfähigkeit: Wenn ein anonymer Beitrag an der elektronischen Tafel zur Diskussion gestellt wird, haben alle Lernenden (einschl. des Autors!) eine größere Bereitschaft, ihn konstruktiv zu kritisieren und die Autoren haben eine größere Bereitschaft, die Kritik anzunehmen. Es wird sogar möglich, den Lehrenden zu kritisieren! Mit dem Erreichen eines affektiven Lernziels kann sich auch die Einstellung gegenüber fachlichen Interessen bzw. kognitiven Zielen verbessern.

#### **4.2.5    Nutze gemeinsames Material zur Aktivierung der Lernenden**

Lernmaterialien dienen dazu, Wissen zu repräsentieren. Dabei sind in digitalen Medien vielfache Repräsentationen des Wissens möglich. Diese Eigenschaft der flexiblen Wissensrepräsentation wird inzwischen auch im Frontalunterricht häufig genutzt. Beim kollaborativen E-Learning können alle Teilnehmer nicht nur lesend auf die gleichen Lernmaterialien zugreifen, sondern das Wissen auch aktiv gemeinsam bearbeiten. Damit wird im Sinne der verteilten Kognition ein Lern-Artefakt geschaffen, welches gemeinsam erstellt und gemeinsam manipulierbar ist. Dabei liegt ein großes Potential in der bruchlosen Übersetzung von Kommunikationsvorgängen in gemeinsames Material: beispielsweise wird in einer Brainstormingphase kommuniziert und dann die dort erzeugten Beiträge in Folgephasen gemeinsam bearbeitet, indem sie beispielsweise gegliedert werden. Die Bearbeitung von Kommunikationsbeiträgen ist mit konventionellen Medien kaum möglich, fördert aber die Reflektion und die Durchgängigkeit von Lernvorgängen. Auch wird Kleingruppenarbeit mit unterschiedlichen Arbeitsaufträgen für jede Gruppe einfacher zu koordinieren, wenn jede Gruppe auch auf die Zwischenergebnisse der anderen Gruppen zugreifen kann. Im Idealfall ist eine Selbstorganisation der Lerngruppen möglich.

#### **4.2.6    Nutze Überarbeitbarkeit und Wiederverwendbarkeit zur Verbesserung der Beitragsqualität und -quantität**

In der klassischen Lehrsituation steht der Lernende vor dem Problem, seinen Beitrag im Kopf vorzuformulieren, bevor er ihn öffentlich äußert. Gerade für komplexere Inhalte kann dies so schwierig sein, dass der Beitrag nicht gewagt wird. Bei der schriftlichen Kommunikation hat der Beitragende die Möglichkeit, Textentwürfe zu verfassen und auch zu überarbeiten, bevor sie öffentlich gemacht werden. Dies macht es einfacher, zu komplexen Sachverhalten beizutragen und die Beiträge sind von besserer Qualität (vgl. die Diskussion in [DeVa99]). Deshalb sollte wenn immer möglich für Originalbeiträge zu komplexen Sachverhalten die schriftliche Kommunikation auch im Klassenzimmer angestrebt werden. Die mündliche Kommunikation eignet sich dann eher für inhaltlich weniger komplexe Diskussionen über die Originalbeiträge.

Schon beim CSCW wurde darauf hingewiesen, dass die Wiederverwendbarkeit von Ergebnissen eines Arbeitsschrittes in nachfolgenden Phasen zu durchgängigeren Arbeitsprozessen führt. Im Unterschied zu CSCW hat die technische Dokumentation durch elektronische Protokolle beim kollaborativen E-Learning auch eine didaktische Funktion: der individuelle Lernweg (einer einzelnen Person) und der kollektive Lernweg (der Gruppe als lernende Einheit) kann nachvollzogen und – wenn nötig – bewertet werden. Die Protokollierungsfunktion des Systems kann weiterhin für Reflexionen über den Lernprozess genutzt werden und zwar vom Lehrer und innerhalb der Gruppe.

#### **4.2.7    Nutze die Zugriffsmöglichkeit auf externe authentische Materialien**

Bei der Computernutzung können aktuelle, auch externe Informationen in das Gruppenlernen einbezogen werden, weil während des Lernens z.B. im Internet gesurft werden kann. Dadurch wird Lernen mit der realen Außenwelt verbunden.

Beispielsweise lassen sich so sehr gut Fallstudien im kollaborativen E-Learning einsetzen.

#### **4.2.8    Nutze Medienvielfalt**

Bestimmte CSCW-Systeme können auch beim kollaborativen E-Learning zur Bereicherung des Medienangebots und zur abwechslungsreichen Gestaltung der Lernsituation beitragen, da Phasenwechsel mit/durch Medienwechsel vereinfacht werden und besondere Möglichkeiten der Präsentation von Lerninhalten zur Verfügung stehen und so deren Anschaulichkeit gefördert werden kann.

## **5    Resümee: Anwendungsbereiche und Grenzen**

Ein Vergleich der obigen Vorschläge mit den Anforderungen an zeitgemäßes Lernen (vgl. Kapitel 2.1) zeigt, dass kollaboratives E-Learning ein hohes Potential für eine problemorientierte Vorgehensweise und ganzheitlichere Lehr-/Lernprozesse aufweist. Neben rein kognitiven Lernzielen können soziale Kompetenzen angestrebt werden. Weiterhin bietet es für Lernende eine intuitive, akzeptable Lernumgebung, die auf das Leben, Arbeiten und Lernen in einer Wissensgesellschaft vorbereitet und kommunikations- und dialogorientierte Lern- und Arbeitsprozesse unterstützt.

Da kollaboratives E-Learning Komponenten der traditionellen Gruppenarbeit und des computerunterstützten Lernens beinhaltet, lassen sich durch deren Grenzen auch Einschränkungen des kollaborativen E-Learning benennen. So eignet sich nicht jeder Lehrstoff für kooperatives Lernen: Er kann zu einfach oder zu schwierig sein. Zudem sind für das kollaborative E-Learning nur Probleme sinnvoll, die ein einzelner nicht genauso gut lösen könnte. Gruppendynamik und damit die positiven Wirkungen der Technologie kommen nur zum Tragen, wenn sich die Lernenden das Problem zueigen machen. Dies gibt eine Antwort auf die Frage 'Warum Kooperation neu erfinden': Es sind im heutigen Umfeld mindestens so mehr die Grundvoraussetzungen und Kerncharakteristika für die Kooperation neu zu schaffen wie die Methoden, wie man konkret zusammenarbeitet.

Bei einem erfolgreichen kollaborativen E-Learning wird auch weiterhin eine übergreifende Orientierung und Führung durch den Lehrenden erforderlich sein und es werden Phasen zentralen Unterrichts mit der ganzen Gruppe bzw. individueller Unterweisung stattfinden. Zugleich wird aber der Dozent ein Gespür dafür entwickeln müssen, Freiräume für die individuellen Bedürfnisse der Lerner zu schaffen, da diese nun wesentlich mehr an ihrer eigenen Entwicklung beteiligt sind.

Aber nicht nur die Bestimmung des Dozenten ändert sich. Die wesentlich offenere Unterrichtsform beim kollaborativen E-Learning schreibt zugleich dem Lerner eine aktivere Rolle zu, die durch komplexere Formen des Lehren und Lernens, wie z.B. diskutieren, nachforschen, ganzheitliche Projekte bearbeiten, unterstützt wird und durch Aufgabenstellungen, bei denen der Weg und nicht das Ergebnis im Vordergrund steht. Durch die reduzierte Lehrerdominanz bekommt die Teamarbeit der Gruppen mehr Gewicht. Insbesondere der experimentelle Zugang und die

Möglichkeit des aktiven, entdeckenden und forschenden Lernens kann die Eigentätigkeit und damit die Motivation der Lerner sehr erhöhen.

Es hat sich gezeigt, dass die computerunterstützte Gruppenarbeit in vielen Punkten eine gute Ausgangsbasis für Kooperation im E-Learning-Bereich bietet, aber in der Konzeptualisierung und Anwendung durchaus noch Handlungs- und Diskussionsbedarf besteht.

## 6 Literatur

- [Blan82] Blankertz, H. : Die Geschichte der Pädagogik von der Aufklärung bis zur Gegenwart. Büchse der Pandora, Wetzlar 1982.
- [ClBr93] Clark, H.H. & Brennan, S.: Grounding in Communication. In: Resnick, L.M. et al. (Hrsg.): Perspectives on socially shared cognition. American Psychological Ass, Washington 1993, S. 127-149.
- [DaLe86] Daft, R.; Lengel, R.: Organizational information requirements, media richness and structural design. In: Management Science 32 (1986) 5, S. 554-571.
- [DePo94] DeSanctis, G.; Poole, M.: Capturing the complexity in advanced technology use: Adaptive Structuration Theory. In: Organization Science 5 (1994) 2, S. 121 – 147.
- [DeVa99] Dennis, A.; Valacich, J.: Rethinking media richness: Towards a theory of media synchronicity. In: Proceedings of the 32<sup>nd</sup> Annual Hawaii International Conference on System Sciences 1999, CD-ROM, IEEE Computer Society, Los Alamitos 10 pages.
- [Eule92] Euler, D.: Didaktik des computerunterstützten Lernens: Praktische Gestaltung und theoretische Grundlagen. BW Bildung und Wissen, Nürnberg 1992.
- [FilK99] Filk, C.: Medienbildung - Bildungsmedien: Eine Problemskizze zum 'Neue-Medien'-Dilemma. In: Funk-Korrespondenz 47 (1999) 30, S. 3-8.
- [Foer85] Foerster, H. von: Sicht und Einsicht: Versuche zu einer operativen Erkenntnistheorie. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden 1985.
- [Glas87] Glasersfeld, E. von: Wissen, Sprache und Wirklichkeit: Arbeiten zum radikalen Konstruktivismus. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden 1987.
- [Grud88] Grudin, J.: Why CSCW-Applications fail: Problems in the design and evaluation of organizational interfaces. In: Proceedings of the CSCW 1988, Portland, S. 85-93.
- [GuWi97] Gudjons, H.; Winkel, R. (Hrsg.): Didaktische Theorien. Bergmann und Helbig, Hamburg 1997.
- [HeGH97] Hesse, W., Grasoffky, B. & Hron, A.: Interface-Design für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In: Issing, L.J. & Klimsa, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. Beltz, Weinheim 1997, S.253-268.
- [HHTT98] Harasim, L.; Hiltz, S.; Teles, L.; Turoff, M.: Learning Networks – A field guide to teaching and learning online. MIT Presse, Cambridge 1998.

- [Higg94] Higgo, J.: Computer im Statistik-Lehrplan. In: Stochastik in der Schule (1994) 1, 40-46.
- [Hutc95] Hutchins, E.: Cognition in the Wild. MIT Presse, Cambridge, London 1998.
- [Kerr88] Kerres, M.: Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung. Oldenbourg, München 1988.
- [Luhm00] Luhmann, N.: Organisation und Entscheidung. Westdeutscher Verlag, Opladen/Wiesbaden 2000.
- [Matu85] Maturana, H.R.: Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. 2., durchges. Aufl. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden 1985.
- [Mini99] Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen: Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II – Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen. Mathematik. 1999.
- [Mumf99] Mumford, A.: How Groups Learn. In: Stewart, R.: Gower Handbook of Teamworking. Gower, Hampshire 1999.
- [Nuna91] Nunamaker, J. et al.: Electronic meetings to support group work. In: Communications of the ACM, 34 (1991) 7, S. 40 - 61.
- [Pea96] Pea, R.: Seeing what we build together: Distributed multimedia Learning Environments for transformative Communications. In: T. Koschmann (Hrsg.): CSCW: Theory and practice of an emerging paradigm. Erlbaum: Mahwah, NJ 1996, S. 171-186.
- [PiRW96] Picot, A.; Reichwald, R.; Wigand, R.: Die grenzenlose Unternehmung. Gabler, Wiesbaden 1996.
- [Pola97] Polak, V.: Neues Lernen und Lehren in der Schule. In: Schulverwaltung. Ausgabe Nordrhein-Westfalen (1997) 10, 261-264.
- [Schw00] Schwabe, G.: Telekooperation für den Gemeinderat. Kohlhammer, Stuttgart 2000.
- [Schw95] Schwabe, G.: Objekte der Gruppenarbeit - ein Konzept für das Computer Aided Team. Gabler, Wiesbaden 1995.
- [ScSU01] Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zur computerunterstützten Gruppenarbeit. Springer, Heidelberg et al. im Druck.
- [Skin73] Skinner, B.F.: Wissenschaft und menschliches Verhalten. Kindler, München 1973.
- [StNi00] Strittmater, P & Niegemann, H.: Lehren und Lernen mit Medien: Eine Einführung. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 2000.
- [Wat76] Watson, J.B.: Behaviorismus.2., unveränd. Aufl. Fachbuchhandlung für Psychologie, Frankfurt am Main 1976.
- [Weng99] Wenger, E.: Communities of practice: The Key to a Knowledge Strategy. In: Knowledge Directions, 1 (1999) Fall.
- [WePfi01] Wessner, Martin; Pfister, Hans-Rüdiger: Kooperatives Lehren und Lernen. In: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompendium – Lehr- und Handbuch zur computerunterstützten Gruppenarbeit. Springer, Heidelberg et al. im Druck.